



TITLE:

液体金属におけるイオン間相互作用と分子論的性質(液体金属の物性と構造に関する研究討論会(第1回)報告,研究会報告)

AUTHOR(S):

下地, 光雄

---

CITATION:

下地, 光雄. 液体金属におけるイオン間相互作用と分子論的性質(液体金属の物性と構造に関する研究討論会(第1回)報告,研究会報告). 物性研究 1969, 12(6): 525-526

ISSUE DATE:

1969-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/87190>

RIGHT:

これは先に Hill, Ruoff (1965) が Bi の音速は融点で  $1645 \text{ m/sec}$  だが、 $290^\circ\text{C}$  附近までは変らず、 $290^\circ\text{C}$  から  $400^\circ\text{C}$  まで非直線的に下ると発表したものに対して、行なわれたものである。この二つの発表からみると Bi の音速には二つの問題点がある。一つは融点以上  $20\sim 30^\circ\text{C}$  の間音速一定の部分があるかと言うことと、音速の温度に対する非直線性の問題である。これに対して多くの精密測定を行なったが、融点以上での音速一定の温度範囲は存在しないらしいことは判明したが、音速の非直線性が存在するかどうかは未だよく分らない。

R. T. Smith, G. M. B. Webber, F. R. Young, and R. W. B. Stepheus.

1967. Adv. Phys.; Conference on the Properties of Liquid Metals

P. 515.

Hill and Ruoff, 1965, Rev. Sci. Instr. 36 (10), P. 1465.

## 液体金属におけるイオン間相互作用 と分子論的性質

北 大 理 下 地 光 雄

液体金属中でイオン同志が及ぼしあう相互作用ポテンシャルの具体的な形は現在の所、回折実験値に対して液体論における Born-Green, Percus-Yevick などの積分方程式を用いて求められている。<sup>1)</sup>しかし Ⅰ) 実験 data の誤差、Ⅱ) 積分方程式自体に含まれる近似による誤差などにより定量的精度については尚将来の発展にまたねばならない。Mikolaj および Pings<sup>2)</sup>は、アルゴンの回折実験の結果を HNC, PY の積分方程式を用いて解析したが、その結果、ポテンシャルの谷の深さが密度と共に変化しており、多体力の効果を無視し得ない

ことを示したのは興味ある示唆を与える。また液体金属の振動型イオン間ポテンシャルが電子による遮蔽効果によって生ずるという立場をとれば、Harrison<sup>3)</sup>の指摘するような困難を生ずる。しかし nearly free electron model の妥当性、core 間の反撥力等を考慮すれば議論も変わるかも知れない。Paskin - Rahman<sup>4)</sup>による2体相関関数の再現計算はMarch等のポテンシャルが近似的なものである限り、実測値と一致しないのは当然といえよう。Ashcroft-Lekner等<sup>5)</sup>によって示されたようにP-Y式による剛体球模型はかなり回折曲線を再現する。

ペアポテンシャルの値がきまれば、残りの議論は通常の液体論をそのまま用いることができる。JHMポテンシャルを用いて計算した表面張力、粘性、自己拡散等の値は大体実験値に近い。<sup>1,6,7)</sup> (多くの場合、P-Y式によるものよりもBG式によるものの方がよい一致を示す)

1) M. D. Johnson and N. H. March : Phys. Lett. 3 (1963) 313.

M. D. Johnson, P. Hutchinson and N. H. March : Proc. Roy. Soc. A282  
(1964) 283.

2) P. G. Mikolaj and C. J. Pings : Phys. Rev. Lett. 15 (1965) 849.

3) W. A. Harrison: Pseudopotentials in the theory of Metals,  
Benjamin, 1966.

4) A. Paskin and A. Rahman: Phys. Rev. Lett. 16 (1966) 300.

5) N. W. Ashcroft and J. Lekner: Phys. Rev. 145 (1966) 83.

N. W. Ashcroft and D. C. Langreth: Phys. Rev. 156 (1967) 685,  
159 (1967) 500.

6) M. Shimoji: Adv. Phys. 16 (1967) 705.

7) K. Ichikawa and M. Shimoji: to be published.